

**EFEK ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK AIR DAUN
SALAM (*Eugenia polyantha* Wight.) DENGAN
TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) PADA TIKUS**

MAKALAH



Oleh:

**DWI ENDAH PERMATASARI
K100080097**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2012**

PENGESAHAN MAKALAH

Berjudul:

EFEK ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK AIR DAUN
SALAM (*Eugenia polyantha* Wight.) DENGAN TEMPUYUNG
(*Sonchus arvensis* L.) PADA TIKUS

Oleh:

DWI ENDAH PERMATASARI

K. 100 080 097

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 20 Juni 2012

Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters and a horizontal line.

(Nurcahyanti W, M. Biomed, Apt)

**EFEK ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK AIR
DAUNSALAM (*Eugenia polyantha* Wight.) DENGAN TEMPUYUNG
(*Sonchus arvensis* L.) PADA TIKUS**

**ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF WATER EXTRACT
COMBINATION BAY LEAVES (*Eugenia polyantha* Wight.) WITH
TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) IN RATS**

**Dwi Endah Permatasari, Nurcahyanti Wahyuningtyas
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta**

ABSTRAK

Kombinasi ekstrak salam dan tempuyung mempunyai aktivitas setara dengan allupurinol 10 mg/kg BB dalam menurunkan kadar asam urat. Pada kondisi hiperurisemia dapat terjadi inflamasi. Ekstrak air daun salam atau ekstrak etanol tempuyung memiliki efek antiinflamasi pada tikus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dengan tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) pada tikus yang telah diinduksi dengan karagenin 1%. Dua puluh lima ekor tikus dibagi menjadi lima kelompok berturut-turut diberi aquadest 2,5mL/200gBB, Na-diklofenak 6,75 mg/kgBB, kombinasi ekstrak air daun salam 100mg/kgBB dengan tempuyung 100 mg/kgBB, ekstrak air daun salam 100 mg/kgBB dan ekstrak air tempuyung 100 mg/kgBB secara peroral. Induksi 0,1 mL karagenin 1% dilakukan satu jam sebelum perlakuan secara subplantar. AUC rata-rata volume udem kaki tikus diuji dengan ANAVA satu jalan dan *Least Significant Difference* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung mempunyai aktivitas antiinflamasi lebih tinggi dibanding ekstrak air daun salam 100mg/kgBB ataupun ekstrak air tempuyung 100mg/kgBB dengan nilai AUC berturut-turut 0,34 mL.jam, 0,57 mL.jam, dan 0,74 mL.jam. Daya antiinflamasi kombinasi salam tempuyung sebesar 63% setara dengan Na-diklofenak dan lebih besar dibanding ekstrak tunggal salam (39%) atau tempuyung (21%).

Kata kunci :salam (*Eugenia polyantha* Wight.), tempuyung (*Sonchus arvensis* L.), inflamasi, karagenin

ABSTRACT

Bay leaves and tempuyung combination extract had equivalent activity with allupurinol 10mg/kgBW in reducing uric acid levels. Hyperuricemia can occur under conditions of inflammatory. Bay leaves water extracts or ethanol extracts tempuyung had anti-inflammatory effects in mice. The purpose of this research was to study antiinflammatory effects of water extract combination bay leaves (*Eugenia polyantha* Wight.) with tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) in mice that had been induced by carageenin. Twenty-five rats were divided into five groups consecutive given aquadest 2.5ml/200gbw, na-diclofenac 6.75mg/kgbw, the water extract combination of bay leaves 100mg/kgbw with tempuyung 100mg/kgbw, bay leaves water extract 100mg/kgbw and tempuyung water extract 100mg/kgbw orally. Carageenan 1% subplantar was induced one hour before the treatment. Average auc of edema volume rat foot after treatment, were tested with one way ANOVA and the least significant difference with 95% confidence level. The results showed antiinflammatory activity the water extract combination of bay leaves with tempuyung was higher than the water extract of bay leaves 100mg/kgbw or water extract tempuyung 100mg/kgbw with auc values consecutive 0.34ml.jam, 0.57ml.jam, and 0.74ml.jam. The water extract combination of bay leaves with tempuyung had equivalent antiinflammatory effect with na-diclofenac and larger than bay leaves water extract or tempuyung.

Key words: bay leaves (Eugenia polyantha Wight.), Tempuyung (Sonchus arvensis L.), inflammation.

PENDAHULUAN

Inflamasi adalah respon terhadap cedera jaringan dan infeksi. Ketika proses inflamasi berlangsung, terjadi reaksi vaskuler di mana cairan, elemen-elemen darah, sel darah putih (leukosit), dan mediator kimia berkumpul pada tempat cedera jaringan atau infeksi. Proses inflamasi merupakan suatu mekanisme perlindungan dimana tubuh berusaha untuk menetralsir dan membasmi agen-agen yang berbahaya pada tempat cedera dan untuk mempersiapkan keadaan untuk perbaikan jaringan. Lima ciri khas dari inflamasi, dikenal sebagai tanda-tanda utama inflamasi, adalah kemerahan, panas, pembengkakan (edema), nyeri dan hilangnya fungsi. Dua tahap inflamasi adalah tahap vaskular yang terjadi 10-15 menit setelah terjadinya cedera dan tahap lambat. Tahap vaskular berkaitan dengan vasodilatasi dan bertambahnya permeabilitas kapiler di mana substansi darah dan cairan meninggalkan plasma dan pergi menuju ketempat cedera. Tahap lambat terjadi ketika lekosit menginfiltrasi jaringan inflamasi (Kee dan Hayes,

1996). Siklooksigenase (COX) terdiri dari dua isoenzim, yaitu COX-1 dan COX-2. Enzim COX-1 berperan pada pemeliharaan fungsi ginjal, homeostasis vaskular dan melindungi lambung dengan jalan membentuk bikarbonat dan lendir, serta menghambat produksi asam. COX-2 dalam keadaan normal tidak terdapat di jaringan, tetapi dibentuk oleh sel-sel radang selama proses peradangan. Kadarnya dalam sel meningkat sampai 80 kali. Leukotrien merupakan mediator radang dan nyeri yang meningkatkan hiperreaktivitas bronki dan permeabilitas pembuluh paru dengan menimbulkan edema (Tjay dan Rahardja, 2002). Inflamasi atau peradangan dapat terjadi pada kondisi hiperurisemia jika terbentuk kristal-kristal monosodium urat monohidrat pada sendi-sendi dan jaringan sekitarnya. Kristal-kristal asam urat memicu respon fagositik oleh leukosit, sehingga leukosit memakan kristal-kristal urat dan memicu mekanisme respon peradangan lainnya (Price and Wilson, 2005). Suntikan karagenin pada telapak kaki tikus merupakan model umum untuk penelitian inflamasi dan nyeri inflamasi. Karagenin menyebabkan edema, suatu peningkatan volume telapak kaki, memperburuk sensitivitas terhadap suhu dan rangsangan mekanis yang dikenal sebagai hiperalgesia (Nantel et al., 1999).

Tanaman salam termasuk *division spermatophyta, subdivisio angiospermae, class dicotyledoneae, ordo myrtales, familia myrtaceae, genus syzygium, species Syzygium polyanthum* (Wight) Walp (Backer and Van Den Brink, 1965). Daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) mengandung saponin, triterpen, flavonoid, tanin, dan alkaloid (Sudarsono dkk., 2002). Menurut Muflihat (2008) cit Schemeda et. al., (1987) salam mengandung flavonoid golongan kuersetin, mirisitin, dan mirisetin. Ekstrak air daun salam terbukti menghambat pembentukan radang yang diinduksi karagenin 1% secara subplantar sebesar 32,26% dengan dosis 100mg/kgBB (Sugarlini dkk., 2001). Kuersetin dapat menghambat COX-2 (Cheong dkk, 2004). Kuersetin memiliki sifat antihistamin, dengan mencegah pelepasan histamin dari sel mast lambung, menghambat pompa proton H⁺ / K⁺ lambung dan mengurangi sekresi asam lambung. Selain dapat melindungi mukosa lambung dalam induksi model akut ulkus, bila diberikan

dalam kondisi kronis, kuersetin juga mendukung penyembuhan ulkus lambung yang diinduksi oleh asam asetat pada model ulkus kronis (Mota et al., 2009).

Tanaman tempuyung termasuk *ordo* asterales, *familia* asteraceae, *genus* sonchus, *species* *Sonchus arvensis* L (Tjirtosoepomo, 1991). Tempuyung memiliki nama daerah yaitu: lempung, jombang, galibug, rayana (sunda), tempuyung (jawa) (Sulaksana dkk., 2004). Ekstrak etanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) mempunyai efek antiinflamasi pada tikus putih dengan penginduksi karagenin 1%. Hasil pemeriksaan kandungan kimia menunjukkan adanya senyawa flavonoida, glikosida, steroida atau triterpenoida (Lumbanraja, 2009). Tempuyung mengandung senyawa Lipida (diacylgalactosylglycerol: monoacylgalactosyl glycerol dan diacyl digalactocyl glycerol), golongan flavonoid: flavon (Apigenin-7-glycoside, Luteolin7glucosyde, luteolin-7-glucoronide, Luteolin-7-rutinoside dan Aesculetin (suatu golongan senyawa kumarin) (Sudarsono dkk, 1996). Luteolin dilaporkan dapat menghambat leukotrien, prostaglandin D2, sitokin seperti IL-6 dan tumor nekrosis faktor alfa (TNF- α) pada sel mast manusia (Alexandrakis et al., 2003). Luteolin juga memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat enzim untuk mensintesis thromboxane B2 dan leukotriene B4 (Odontuya dkk, 2005).

Efek daun salam yang dapat menghambat COX-2 dalam proses peradangan dan melindungi mukosa lambung pada penggunaan sebagai antiinflamasi, diharapkan setelah dikombinasikan dengan tempuyung dapat menaikkan efek antiinflamasi yang juga dapat melindungi mukosa lambung dari kerusakan.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung mampu meningkatkan aktivitas antiinflamasi apabila dibandingkan dengan sediaan tunggal salam dan tunggal tempuyung pada tikus yang telah diinduksi karagenin 1%. Hasil penelitian yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi dalam penggunaan bahan alami yang mempunyai aktivitas antiinflamasi.

METODE PENELITIAN

Alat :pletismometer, alat-alat gelas, spuit injeksi, jarum oral, jarum subplantar, pengukur waktu, timbangan

Bahan: ekstrak air daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) yang diperoleh dari CV. Al Manar HerbaFit. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih galur Wistar umur: 2-3 bulan dengan berat 100-200 gram yang diperoleh dari Mister Tiput (peternakan tikus putih dan mencit), Na diklofenak (kontrol positif), Aquades (kontrol negatif), karagenin 1% sebagai larutan penginduksi inflamasi, NaCl 0,9% sebagai pelarut digunakan karagenin.

Penetapan Waktu Pemberian Kombinasi Ekstrak Air Daun Salam dengan Tempuyung

Sembilan ekor hewan uji yang dibagi menjadi 3 kelompok masing-masing 3 ekor hewan uji. Ekstrak air daun salam dosis 100 mg/kgBB dengan tempuyung dosis 100 mg/kgBB diberikan secara peroral pada 1 jam; 0,5 jam dan sesaat sebelum diberikan penyuntikan subplantar karagenin 1%.

Uji Efek Antiinflamasi

Uji perlakuan menggunakan 25 ekor hewan uji yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kaki tikus diberi tanda pada mata kaki, kemudian diukur dengan pletismometer. Masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagai berikut:

Kelompok 1 : aquades 2,5 mL/200gBB (kontrol negatif).

Kelompok 2 : Na-diklofenak 6,75 mL/kgBB (kontrol positif).

Kelompok 3 : kombinasi ekstrak daun salam 100 mg/kgBB dengan tempuyung 100 mg/ kgBB.

Kelompok 4 : ekstrak tunggal daun salam 100 mg/ kgBB.

Kelompok 5 : ekstrak tunggal tempuyung 100mg/ kgBB.

Setelah 1 jam perlakuan, diinjeksi dengan 0,1 ml karagenin 1% secara subplantar Volume udem kaki tikus diukur dengan pletismometer setiap 0,5 jam selama 6 jam.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa volume udem kaki tikus rata-rata pada waktu tertentu. Volume udem merupakan selisih volume kaki tikus sebelum dan sesudah diradangkan dengan injeksi subplantar karagenin 1% pada waktu tertentu. Dari data volume udem kaki rata-rata tersebut dapat ditentukan nilai AUC (*Area Under Curve*) yaitu luas daerah rata-rata dibawah kurva yang merupakan hubungan volume udem rata-rata tiap satuan waktu dengan rumus:

$$AUC_{t_{n-1}}^{t_n} = \frac{V_{t_{n-1}} + V_{t_n}}{2} (t_n - t_{n-1})$$

$V_{t_{n-1}}$ adalah volume udem rata-rata pada t_{n-1} dan V_{t_n} adalah volume udem rata-rata pada t_n

Persentase daya antiinflamasi dihitung berdasarkan persen penurunan udem dibandingkan terhadap kontrol negatif, yaitu selisih AUC volume udem rata-rata kontrol negatif dengan perlakuan diperoleh dibagi dengan kontrol negatif dan dikali 100%.

Data AUC volume udem rata-rata dianalisis dengan Anava satu jalan kemudian dilanjutkan uji LSD (*Least Significant Difference*) pada taraf kepercayaan 95%. dengan program SPSS versi 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil induksi karagenin menunjukkan udem mencapai puncak pada jam ke-3. Kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung yang diberikan sesaat ($p=0,003$), setengah jam ($p=0,016$) dan 1 jam ($p=0,002$) dapat menurunkan volume udem secara bermakna. Pemberian 1 jam sebelum induksi karagenin menunjukkan penurunan volume udem paling rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Data AUC Orientasi Waktu Pemberian Kombinasi Ekstrak Air Daun Salam dengan Tempuyung

Perlakuan	Nilai AUC (ml.jam) X \pm SEM
Kontrol negatif Aquades 2,5 ml/200gr BB	1,14 \pm 0,08
Kombinasi ekstrak air daun salam dengan Tempuyung pemberian sesaat sebelum induksi karagenin 1%	0,46 \pm 0,13*
Kombinasi ekstrak air daun salam dengan Tempuyung pemberian setengah jam sebelum induksi karagenin 1%	0,64 \pm 0,14*
Kombinasi ekstrak air daun salam dengan Tempuyung pemberian 1 jam sebelum induksi karagenin 1%	0,41 \pm 0,11*

Keterangan:

X: Rata-rata AUC

SEM : *Standard Error of Mean*

*Berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan kontrol negatif

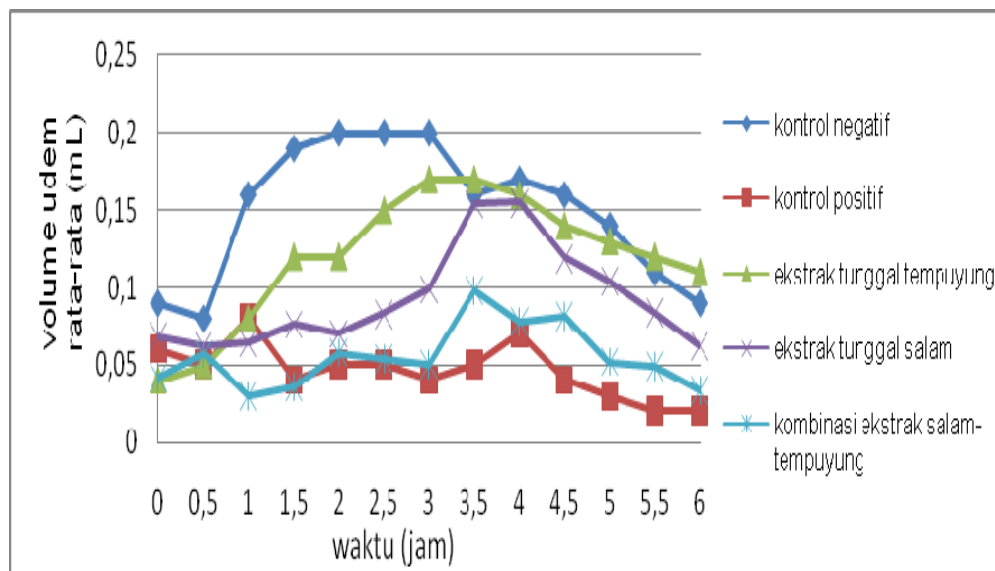
Menurut sugarlini, (2001) dan lumbanraja, (2009) pemberian ekstrak dilakukan 1 jam sebelum induksi karagenin 1%. Hal ini mendukung penetapan waktu 1 jam sebelum induksi karagenin 1% sebagai saat pemberian sediaan.

Uji Antiinflamasi kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung

Dari hasil uji statistik nilai AUC rata-rata volume udem didapatkan data terdistribusi normal ($p=0,643$) dan homogen ($p=0,584$). Uji statistik dilanjutkan dengan anova satu jalan dengan hasil $p=0,000$. Nilai AUC volume udem kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung dan kedua ekstrak tunggalnya lebih kecil ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol negatif yaitu sebesar $0,94 \pm 0,07$ ml.jam, yang berarti bahwa kombinasi ekstrak maupun ekstrak tunggal memiliki efek penghambatan udem.

Efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung menunjukkan nilai AUC volume udem sebesar $0,34 \pm 0,05$ ml.jam lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak tunggal air daun salam yang memiliki nilai AUC volume udem sebesar $0,57 \pm 0,06$ ml.jam ($p=0,000$) atau tempuyung sebesar $0,74 \pm 0,04$ ml.jam ($p=0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung memiliki kemampuan lebih besar dalam menghambat

terjadinya inflamasi dibanding ekstrak tunggalnya. Kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung memiliki aktivitas antiinflamasi setara dengan kontrol positif yaitu Na-diklofenak ($p=0,464$) (Gambar 2 & Tabel 2). Kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung menunjukkan daya antiinflamasi 1,5 – 2 kali lebih besar dibanding ekstrak tunggalnya. Hal ini diduga karena kedua ekstrak tunggal memiliki target penghambatan inflamasi yang berbeda. Ekstrak air salam mengandung flavonoid, saponin, dan tannin. Menurut Muflihat (2008) cit Schemeda et al., (1987) salam mengandung flavonoid golongan kuersetin, mirisitin, dan mirisetin. Kuersetin dapat menghambat COX-2 (Cheong dkk, 2004)



Gambar 2. Grafik Volume Udem Rata-Rata Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Daun Salam dengan Tempuyung

yang dapat mengubah asam endoperoxida menjadi prostaglandin. Kuersetin termasuk dalam golongan flavonoid dan terdistribusi luas pada sayur dan tanaman. Akan tetapi, kuersetin sedikit larut dalam air yang membatasi penyerapannya pada pemberian oral (Zheng, 2005 cit Markish, 2000). Tempuyung mengandung luteolin yang dilaporkan dapat menghambat leukotrien (Alexandrakis et al., 2003), yang merupakan penyebab terjadinya peradangan.

Jadi, dilihat dari efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air daun salam dengan tempuyung lebih menguntungkan dibanding kedua ekstrak tunggalnya.

Tabel 2. Data AUC dan % DAI Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Daun Salam dengan Tempuyung

Perlakuan	Nilai AUC (ml.jam) X \pm SEM	Persen daya Antiinflamasi X \pm SEM
kontrol negatif Aquades 2,5 ml/200gr BB	0,94 \pm 0,07 \square	-
Kontrol positif Na-diklofenak 6,75mg/kgBB	0,29 \pm 0,02*	69,36 \pm 2,11
Ekstrak tempuyung 100mg/kgBB	0,74 \pm 0,04* \square	21,7 \pm 4,43
Ekstrak air daun salam 100mg/kgBB	0,57 \pm 0,06* \square	39,63 \pm 5,91
Kombinasi ekstrak air daun salam 100mg/kgBB dengan tempuyung 100mg/kgBB	0,34 \pm 0,05*	63,78 \pm 5,16

Keterangan:

X: Rata-rata AUC

SEM : Standard Error of Mean

*Berbeda bermakna (p<0,05) dengan kontrol negatif

\square Berbeda bermakna (p<0,05) dengan kontrol positif

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efek antiinflamasi pada kombinasi ekstrak air daun salam dosis 100 mg/kgBB dengan tempuyung 100 mg/kgBB dibandingkan dengan ekstrak air tunggal daun salam dosis 100 mg/kgBB dan ekstrak air tunggal tempuyung 100 mg/kgBB dengan nilai AUC 0,34ml.jam; 0,57ml.jam; 0,74ml.jam. Efek antiinflamasi dari kombinasi ekstrak air daun salam 100 mg/kgBB dengan tempuyung 100mg/kgBB setara dengan Na-Diklofenak 6,75mg/kgBB.

Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi ekstrak air daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dengan tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) terhadap gastrointestinal dan isolasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak air daun salam dan tempuyung yang berperan dalam aktivitas antiinflamasi.

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terimakasih kepada Ibu Nurcahyanti W, M. Biomed, Apt atas ide dan bimbingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandrakis, M., Letourneau, K., Kempuraj D., Grzybowska K, Huang, M., Christodoulou, S., *et al.*, 2003, Flavones inhibit proliferation and increase mediator content in human leukemic mast cells (HMC-1), *European Journal of Haematology*, 71, 448-454.
- Backer, A and Van Den Brink, B., 1965, Flora of Java (Spermatophytes Only), Volume I, N.V.P. The Netherlands, Noordhoff-Groningen
- Cheong,E., Ivory, K., Doleman, J., Parker, M.L., Rhodes, M., & Johnson,I.T., 2004, Synthetic and naturally occurring COX-2 inhibitors suppress proliferation in a human oesophageal adenocarcinoma cell line (OE33) by inducing apoptosis and cell cycle arrest. *Carcinogenesis*, 25, 10 pp, 1945-1952.
- Kee, J. L. & Hayes, E. R., 1996, *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*, diterjemahkan oleh Peter, A., 310-311, EGC, Jakarta.
- Lumbanraja, L.B., 2009, Skrining Fitokima dan Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) terhadap Radang pada Tikus, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mahmud, T., 2010, Uji Aktivitas Antihiperurisemia Kombinasi Dua Dari Ekstrak Air Daun Salam (*Syzygium polyanthum*), Tempuyung (*Sonchus arvensis*) dan Meniran (*Phyllanthus niruri*) pada Mencit yang Diinduksi Dengan *Potasium Oksonate*, *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Nantel, F., Denis, D., Gordon, R., Northey, A., Cirino, M., Metters, K, M., *et al.*, 1999, Distribution and regulation of cyclooxygenase-2 in carrageenan-induced inflammation., *British Journal of Pharmacology*, 128, 853.
- Mota, K.S.D.L., Dias, G.E.N., Pinto, M.E.F., Fereria, A.L., Brito, A.R.M.S., Lima, C.A.H, *et al.*, 2009, Flavonoids with Gastroprotective Activity, *Molecules*, 14, 979-1012.
- Muflihat, D, A., 2008, Inhibisi Ekstrak Kumis kucing dan Salam terhadap Aktivitas Xantin Oksidase, *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Odontuya,G., Hoult,J,R,S., & Houghton,P,J., 2005,Structure Activity Relationship for Antiinflammatory Effect of Luteolin and Its Derived Glycosides, *Phytother. Res.*, 19, 782-786.

- Price, A.S., and Wilson, L. M., 2005, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, diterjemahkan oleh Pendit, B, U., Hartanto, H., dkk, edisi keenam, 1402, EGC, Jakarta.
- Sudarsono, Pudjorinto, A., & Gunawan, D., 1996, *Tumbuhan Obat*, Pusat Penelitian Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarsono, Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., & Purnomo, 2002, *Tumbuhan Obat II (Hasil Penelitian, Sifat-sifat dan Penggunaan)*, 66-68, Pusat Studi Obat Tradisional-Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sugarlini, Soediro, I., Soekarso, & Immaculata, M., 2001, Telaah Fitokimia Bahan Aktif Antiradang Dari Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (wight) Walp., *Myrtaceae*), *Tesis*, Sekolah Farmasi ITB, Bandung. <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id> (diakses tanggal 2 juli 2011)
- Sulaksana, J., Budi, S., & Dadang, I. J. (2004). *Tempuyung Budi Daya Dan Pemanfaatan Untuk Obat*, Cetakan Pertama, Jakarta, Penebar Swadaya.
- Tjay, T. H. & Rahardja, K., 2002, *Obat-obat Penting Penggunaan dan Efek Sampingnya*, Edisi 5, 309-310, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Tjirtosoepomo. G., 1991, *Taksonomi Umum*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zheng, Y., Haworth, I.S., Zuo, Z., Chow, M.S.S., & Chow, A.H.L., 2005, Physicochemical and Structural Characterization of Quercetin- β -Cyclodextrin Complexes, *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 94, 5, 1079.